

JEM-100CX II 型透射电镜油箱装置高压油国产化

刘廷礼 邱 琴

庄汇文

(山东大学实验中心 济南 250100)

(山东大学设备处 济南 250100)

摘 要 意外事故造成高压油箱进水,油样标准杯检测击穿强度低于 20KV。采用国产 25 号变压器油代替进口高压油,取得了较好效果。本文重点介绍了具体操作方法及注意事项,并标明了 25 号变压器油各项质量指标。

关键词 25 号变压器油 高压油箱 换油

1 故障现象

该设备循环水系统采用 PD-2 型水泵。该泵出水量 14.8L/min,压力 5.6kg/cm²。由于扩散泵冷却水管使用 15 年未更换,胶管老化出现沙眼,水泵工作产生的压力将冷却水喷入高压电缆与油箱的结合部,渗入油箱。

事故发生时,仪器处于正常工作状态,未能及时发现水管漏水,直至高压油严重污染,油箱内产生连续打火放电现象,束流指示超 250 μ A。关机检查发现电缆与油箱结合部浸泡在水中。紧急处理现场,更换新胶管,用大功率红外灯烘烤受潮部位。两天后开杨检查高压受损情况。加速电压置最低挡(20KV),油箱内有断续打火声。为判断故障属电缆击穿放电还是油箱进水,从油箱中取出电缆,空载加 20KV 高压,油箱存在打火现象,确认油箱进水。取油样送特种变压器厂检测,油质标准杯击穿强度低于 20KV。

2 处理方法

资料表明:100KV 高压油箱用油,标准杯测试击穿强度应大于 35KV^[1]。对于高压油箱油质绝缘度降低产生的故障,根据污染程度,可采用两种处理方法。

2.1 轻度污染

高压油受潮或油内所含杂质超标引起油绝缘度降低,油样标准杯检测击穿强度高于 30KV^[2]。故障表现为:高压能加上,加速电压指示不稳,束流表抖动,有爬电现象,但放电位置固定。对于轻度污染通常采用常规真空过滤法,滤掉油内杂质,并将过滤后的油加热,使油温升至 70℃左右,保

温 4 小时,以除去油内所含潮气。

2.2 重度污染

油箱进水造成油质含水量过多,标准杯测试击穿强度低于 25KV。故障现象:高压连续打火放电,油箱内打火位置不确定,高压油翻动并拌有很大爆裂声,束流表指示满刻度。对于重度污染,采用常规真空过滤实施难度较大,需经多次过滤,油损耗量大,补充原装油困难,通常采用更换新油方法解决。

由于该油箱严重污染,多方查询无法买到更换所用的原装油,且缺少该油详细资料,各项油质指标无法与国产油比较。经咨询特种变压器厂技术人员获知,国产 25 号变压器油标准杯测试击穿强度达 50KV,即 2.5mm 油层击穿强度大于 50KV,而高压油箱内各器件之间的距离均大于 30mm,完全满足 100KV 高压油箱用油条件。该油无水溶性酸或碱,无机械杂质,油质透明,价格较低,每升仅需 5 元,可为冲洗浸泡油箱提供充足的油量。该油详细质量指标如下表所示:

25 号变压器油部颁标准

项 目	质量指标	试验方法
运动粘度:厘池		GB265
20℃,	不大于 30	
50℃,	不大于 9.6	
酸值,毫克 KOH/克	不大于 0.03	GB264
灰分,%	不大于 0.005	GB508
凝点,℃	不高于 -25	GB510
水溶性酸或碱	无	GB259
氧化后沉淀物,%	不大于 0.05	SY2670
氧化后酸值,毫克 KOH/克	不大于 0.2	
氢氧化钠试验,级	不大于 2	SY2651

续表

项 目	质量指标	试验方法
机械杂质, %	无	GB511
闪点(闭口), °C	不低于 135	GB261
透明度	透明	
介质损失角(70°C), %	不大于 0.5	SY2654

3 换油步骤

环境条件:室内进行必要的吸尘净化处理,湿度保持在 30%~40%。换油过程分为开箱→吊芯→清洗→换油。

3.1 油箱内全部器件都安装在上盖板上,元件与箱体之间用绝缘板隔离。吊芯过程中,由于绝缘板与箱体之间产生较大的吸力,起吊时需均匀用力,以免发生碰撞,造成器件位变动或受到损伤。

3.2 清洗前注意观察油箱内各部件原始安装位置,同时查找各元件及绝缘板表面存在的高压打火痕迹,找出由于打火而形成的碳化物斑块,用绸布擦洗干净。

3.3 拆装绝缘板时需格外小心,因固定螺丝为有机玻璃材料所制,长期使用后,易变形、折断。

3.4 考虑到国产 25 号变压器油与原装油某些质量参数存在差异,为避免两种油质混合产生不良反应。采用无水乙醇彻底擦洗各高压元件及绝缘板。

3.5 擦洗过程中用力要适度,以防高压器件位置变动。元器件及绝缘板表面不能留下划痕或擦伤。油箱箱体内残油及积水用以上所述方法处理干净。

3.6 将清洗干净的高压器件及油箱吊装入真空干燥罐中,温度控制在 80°C 左右,真空度置于 10^{-1} Hgmm,抽空干燥 8 小时。

3.7 油箱内注入新油,将绝缘板及高压器件用新油淋洗一遍后吊装入油箱,注意新油不要长时间暴露在空气中。

3.8 静置 48 小时,以利于排出油质中的游离气泡。开机加高压时以低挡位进行,防止油温升温不均匀造成油涌动影响油箱工作。

4 结果与讨论

该油箱换油后已正常工作两年,各项技术指标均满足电镜工作需要。

25# 变压器油取代 100KV 高压油箱原装油未见先例。详细换油资料未见报道。其主要原因可能是由于:(1)高压油箱用油、换油原始资料甚少。(2)油箱内器件安装要求较高,在换油及清洗、吊装过程中与高压器件接触时若操作方法不当,易人为造成其移位或损坏、高压器件之间连线脱焊或短路,从而导至油箱工作失常。(3)当油箱清洗不彻底时,易导至两种油质混合,产生不良反应,因而技术风险较大。

本文通过这一高压油箱换油实例,详细介绍了换油过程中需注意的事项及步骤,并给出了 25# 变压器油各项质量指标,这对于国产变压器油取代进口油、降低维修费用、缩短维修时间、提高仪器使用率,尤其是那些使用了十几年的仪器,具有重要的现实意义。

参考文献

- 1 陈永昌. 电镜故障与对策. 武汉:湖北省电镜学会,1983.79
- 2 李统平. 电镜故障与对策. 武汉:湖北省电镜学会,1983.81

Replacement of the Imported High-Tension Resistant Oil in the Oil Tank of JEM-100X II TEM by Domestic Product

Liu Ting-li Qiu Qin

(The Experimental Center, Shandong University, Jinan 250100)

Zhuang Hui-wen

(The Equipment Division, Shandong University, Jinan, 250100)

Abstract An unexpected accident caused water to enter the high tension oil tank, and the oil's resistance to tension is lower than 20KV measured by the oil standard cup method. The domestic NO. 25 transformer oil is adopted to replace the imported high tension resistant oil, we obtained some good results. The concrete operation and attention in the process of replacement is mainly introduced, and the quality indicators of the No. 25 transformer oil are also given in this paper.

Key Words No. 25 transformer oil high tension tank oil replacement